

ATLAS INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL ON SOCIAL SCIENCES

Open Access Refereed E-Journal & Refereed & Indexed
ISSN:2619-936X



Vol:5, Issue:20

2019

pp.495-504

Article Arrival Date: 03.07.2018

Published Date: 29.07.2019

LOJİSTİK ENDÜSTRİSİNİN GELECEĞİ¹

FUTURE OF THE LOGISTICS INDUSTRY

Doç. Dr. Nevin AYDIN

Artvin Çoruh Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, nevin.aydin@gmail.com, Artvin/Türkiye

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.31568/atlas.109>
Article Type : Research Article



ÖZET

Endüstri 4.0, Üretim lojistiğini ve Lojistik organizasyonlarını yeniden düzenleyerek talepleri artırır. Endüstri 4.0 sanayi devrimi, teknolojiyi en etkin bir şekilde kullanarak üretkenliği artırmaktadır. Daha önceki sanayi devrimlerine göre büyük fark yaratmaktadır. İnsan hatalarının ortadan kaldırılması, otonom yazılımlar, robotlar, insansız araçlar, sürdürülebilirlik, 7/24 aktif sistemler, dolayısıyla dijitalleşme ile, lojistik faaliyetlerinde maliyetlerin düşmesi, hızın artması, müşterinin isteğine uygun ortamın sağlanması gibi pek çok vasıf bir arada toplanarak taşımacılıktaki faaliyetler süper gücü dönüşmektedir. Avrupa'da Almanya ilk sırada olmak üzere, ABD ve diğer gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan dördüncü sanayi devrimi tüm dünyanın gündemindedir. Endüstri 4.0, Lojistik Endüstrisindeki süreçleri değiştirerek, yeni iş modellerinden oluşmaktadır. Dolayısıyla, küresel piyasada firmaların güçlerini artırmaktadır. Bu çalışmada Endüstri 4.0 devriminin Lojistik endüstrisindeki değişimi ele alınmıştır.

Anaktar kelimeler: Endüstri 4.0, Lojistik 4.0, Lojistik 4.0 faydaları

ABSTRACT

Industry 4.0 increases demand by reorganizing production logistics and logistics organizations. Industry 4.0 the industrial revolution improves the productivity by using technology in the most efficient way. It makes a big difference compared to the previous industrial revolutions. Many activities such as removal of human errors, autonomous software, robots, unmanned vehicles, sustainability, 24/7 active systems, digitalization, reduction of costs in logistics activities, increase of speed and provision of environment suitable for the customer are combined and the activities in transportation become super Powers. The "fourth industrial revolution" that emerged in the United States and other developed countries, with Germany leading in Europe, is on the agenda of the whole world. Industry 4.0 consists of new business model through changing the processes in the Logistics Industry. As a result, it increases the power of the firms in the global market. This study investigates the change of the Industrial 4.0 revolution in the Logistics Industry.

Keywords: Industry 4.0, Logistics 4.0, Logistics 4.0 benefits

1. GİRİŞ

İlk sanayi devrimi 1760-1830 yılları arasında su ve buhar gücünün daha verimli kullanılmasını sağlayan buharlı makinelerin bulunması ile ortaya çıkmıştır. İkinci sanayi devrimi ise 1840 – 1870 yıllarını kapsayan dönemde seri üretim ve elektriğin kullanılmasıyla olmuştur. Henry Ford'un üretim bandı tasarımı ve elektriğin seri üretimde kullanılmaya başlanması, üretim hattının geliştirilmesini sağlamıştır. Üçüncü sanayi devrimi ise 1950'li yıllardan itibaren elektronik ve dijital teknolojiler seri üretim optimizasyonunun bir parçası

¹ VI Uluslararası ÇİN'den Adriyatik'e Sosyal Bilimler Kongresi, 29-31 Mart 2018, ANKARA, Özet bildiri olarak sunulmuştur.

olmuş, dijital devrim, elektroniklerin kullanımı ve BT'nin (Bilgi Teknolojileri) gelişmesiyle üretim daha da otomatikleştirilmiştir. Bugün ise dünya artık Sanayi 4.0 (Endüstri 4.0) aşamasını konuşmaktadır. İnternetin çevremizdeki her şey (big data ve nesnelere) ile temasa geçtiği, insanoğlunun yaptığı işleri devralarak neredeyse tüm üretim süreçlerini tek başına yönetmeye aday otonom makinelerin (robotların), Nesnelere İnterneti, Hizmetlerin İnterneti, Siber-Fiziksel Sistemler, Hücresel Taşıma Sistemleri ile Sanal Ortamlarla Bilişim Teknolojileri ve Endüstriyi bir araya getirmeyi hedefleyen Sanayi 4.0'ın ekonomik ve sosyal dönüşümler yaratacağı bir dönemi başlatmıştır (Tavukçuoğlu, 2017).

2. ENDÜSTRİ 4.0

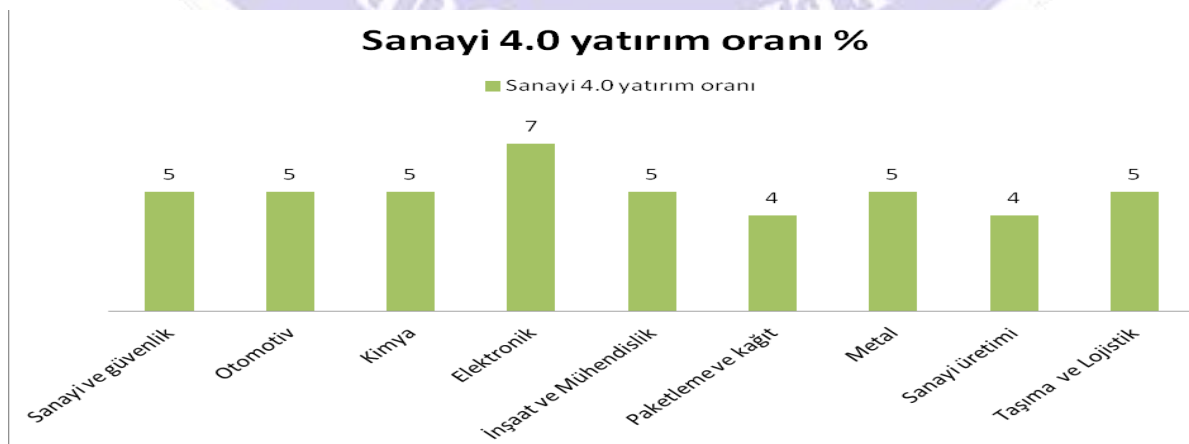
Dördüncü sanayi devrimi, Nesnelere İnterneti'nin (IoT) ve Hizmetlerin İnterneti (IAAS) kavramlarının üretime sokulması ile karakterize edilir. Akıllı fabrikaların dikey ve yatay olarak entegre üretim sistemlerine sahip olmasını sağlar. Akıllı makineler üretimi kendiliğinden belirler. Aynı zamanda üretim ve lojistikte bilgi alışverişi ve kontrol işlemleri birlikte gerçekleştirilir (Shirase ve Nakamoto, 2013).

Endüstri 4.0'ın şirket düzeyindeki teknoloji kullanıcılarının kapasite kullanımlarını artırması bekleniyor. Aynı zamanda yeni ürünlerini daha hızlı pazarlanması hedefleniyor (Burmeister, C. ve diğerleri, 2016).

Endüstri 4.0, geleceğin "akıllı fabrikası" ve dolayısıyla "akıllı lojistik" in vizyonunu kolaylaştıran bir terimdir. Akıllı gömülmesi olarak tanımlanabilir ürünleri, dijital ve fiziksel süreçlere ayırır. Dijital ve fiziksel süreçler birbirleriyle ve coğrafi ve örgütsel sınırlarla etkileşir (Schmidt, 2014).

Lojistikte yeni gelişme aşamalarını belirleyen önemli eğilimler vardır (Tadejko, 2015). Eğilimler arasında, yani: Endüstri 4.0 Otonom robotlar, simülasyon, sistemler arası entegrasyon, nesnelere interneti(IoT), Big Data (Büyük veri analizi), Cloud (bulut bilişim), 3D yazıcılar ve siber güvenlik gibi bir çok teknolojiden oluşmaktadır. Endüstri 4.0 da bulut bilişim ve Nesnelere İnternetinin(IoT) önemi büyüktür. Bulut bilişim internete bağlı birçok sunucunun aynı görevi yerine getirecek şekilde çalışmasıdır. Servislere, uygulamalara ve depolanan verilere uzaktan erişime izin verir. Nesnelere İnterneti(IoT) İnternetle senkronize edilen nesnelere (İnternet uyumlu otomobiller, uzaktan makine yönetimi ve akıllı izleme) süreçlerini otomatikleştirir. Endüstri 4.0, kişi ve makineler tarafından yönetilen ve buluta taşınan veriyi almak için hem bulut bilişimi hem de IoT kullanır (Volsoft, 2017).

PWC tarafından Sanayi 4.0 için yapılan uluslararası bir araştırmada, firmalara Endüstri 4.0 için yaptıkları dijitalleşme yatırımları sorulmuş olup, sektörlere göre yüzde ve tahmini yatırım miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.



Şekil 1. Dünya'da Sektörlere Göre Sanayi 4.0 Yatırım Oranları
Kaynak: (Lojistik Sektör Raporu Musiad, 2017).

IDC future space tarafından yapılan güncel tahminlerde 2018 yılına kadar nesnelerin interneti ile uyumlu amaca yönelik uygulamaların yapılması durumunda lojistik ve tedarik zinciri açısından firmaların %15 verimlilik artışı gerçekleştirebileceği öngörülmektedir. Yine 2018 yılına kadar Global 1000 listesinde şirketlerin %60'ı, Bilgi Teknolojileri yatırımlarında operasyon süreçlerinin tamamını kapsayacak şekilde entegrasyonlarını tamamlayacaklardır. Bu şekilde firmalar üretim hatlarının kapasitelerini artırarak ürünlerinin daha kolay özelleştirilmesini sağlamayı hedeflemektedirler. Böylece arz ve talep arasında daha sıkı bağlantılar daha etkin olarak zamanında kurulabilecektir (Experfy, 2014).

3. ENDÜSTRİ 4.0 İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR (Lucke, 2008: 115)

3.1. Akıllı Fabrika

Üretim, tamamen sensörler, aktörler ve özerk sistemler ile donatılmış olacaktır. Bütüncül olarak dijitalleştirilmiş ürün ve fabrika modelleri (dijital fabrika) ve Bilgi Teknolojilerinin uygulanmasıyla "akıllı teknoloji" kullanılarak, özerk olarak kontrol edilen "Akıllı Fabrikalar" adı verilen sistemler uygulamaya girecektir.

3.2. Siber-Fiziksel Sistemler

Fiziksel ve dijital düzey birleştirilerek, bu ürünlerin yanı sıra üretim seviyesini de kapsıyorsa, fiziksel ve dijital temsilleri artık makul bir şekilde ayırt edilemeyen sistemler ortaya çıkmaktadır. Koruyucu bakım alanında bir örnek gözlemlenebilir: (fiziksel) aşınma ve yıpranmanın altında yatan mekanik bileşenlerin proses parametreleri (stres, üretken zaman vb.) dijital olarak kaydedilir. Sistemin gerçek durumu, fiziksel nesne ve dijital işlem parametrelerinden kaynaklanmaktadır.

3.3. Kendi Kendine Örgütlenme

Mevcut imalat sistemleri giderek merkezden uzaklaştırılmıştır. Bu, klasik üretim hiyerarşisinin parçalanması ve ademi merkezizetçi kendini organize etme yönünde bir değişiklik ile birlikte ortaya çıkmaktadır.

3.4. Dağıtım ve Satın Alımda Yeni Sistemler

Dağıtım ve satın alma giderek bireyselleştirilecektir. Bağlanan süreçler çeşitli farklı kanallar kullanılarak işlenecektir.

3.5. Ürünlerin ve Hizmetlerin Geliştirilmesinde Yeni Sistemler

Ürün ve hizmet geliştirme bireyselleştirilecektir. Bu bağlamda, açık yenilik ve ürün istihbaratının yanı sıra ürün belleği yaklaşımları olağanüstü önem taşımaktadır.

3.6. İnsan İhtiyaçlarına Uyum

Yeni üretim sistemleri insan ihtiyaçlarını takip edecek şekilde tasarlanmalıdır.

3.7. Kurumsal Sosyal Sorumluluk

Sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği giderek endüstriyel üretim süreçleri tasarımına odaklanmaktadır.

4. LOJİSTİK 4.0

Dijitalleştirme birçok avantajı beraberinde getirir: azalan karmaşıklık, artırılmış güvenilirlik, öngörülebilirlik ve en aza indirgenmiş riskler, azaltılmış hatalar, azaltılmış nakliye maliyeti, yeni iş alanları yaratma, artırılmış yenilikçilik yeteneği, artırılmış çeviklik, ve esneklik yeni pazarlar ortaya çıkaracaktır.

Lojistik 4.0, tedarik zinciri içinde yer alan süreçlerin verimliliğini ve performansını arttırmayı amaçlamaktadır. Tedarik zinciri, merkezi olmayan karar alma yapılarına dayanmaktadır (Dussmann Group, 2016).

Lojistik 4.0, veri yaratmanın çeşitliliği, hacmi ve hızında büyük bir artışa neden olmaktadır. Sensördeki ilerlemeler nedeniyle toplanan verilerin türü ve miktarı artırılmıştır. Teknoloji ve ürünler hesaplanmış kapasiteler içermektedir. Günümüzde gerçek zamanlı büyük veriler kullanılır (Siemens A.Ş., 2014).

Müşteriye yönelik talepler gün geçtikçe değişmektedir. Gelen ve giden lojistik müşteri isteklerine uygun olmalıdır. "Akıllı Lojistik" Müşteri isteklerine bağlı olarak pazardaki değişimlere cevap verebilir. Teknoloji ile değişen Akıllı lojistik üretim optimizasyonunu artırır, üretim ve depolama fiyatlarını düşürür. Lojistik 4.0, aşağıdaki teknolojik uygulamalarda kullanılır:

- 1) Bilgi Güvenliği
- 2) Depo Yönetim Sistemleri
- 3) Ulaştırma Yönetim Sistemleri
- 4) Akıllı Ulaşım Sistemleri
- 5) Kaynak Planlama

5. LOJİSTİK 4.0 BİLEŞENLERİ (PWC's Future in Sight Series, 2018)

5.1 Fiziksel İnternet (Physical Internet)

- Artan tedarik zinciri şeffaflığı, güvenlik ve verim
- Geliştirilmiş çevresel sürdürülebilirlik (daha verimli) kaynak Planlaması

5.2 BT Standartlar (IT Standards)

- Yatay işbirliğini etkinleştirme
- Daha fazla verimlilik ve şeffaflık

5.3 Veri Analizi(Data Analytics)

- Müşteri deneyimindeki iyileştirmeler ve operasyonlarda operasyonel verimlilik
- Daha fazla envanter görünürlük ve yönetimi
- Geliştirilmiş "tahmini bakım"

5.4 Bulut (Cloud)

- Yeni platform tabanlı iş modellerini ve verimliliği arttırmak

5.5 Blockchain

- Geliştirilmiş tedarik zinciri güvenliği (sahteciliğin azaltılması)
- Darboğazlarda azalma (3. cü taraflarca belgelendirme)
- Hataların azaltılması (kağıt tabanlı değil)
- Verimliliği arttırmak

5.6 Robotik & Otomasyon(Robotics & automation)

- İnsan işgücünde azalma, teslimatta ve depolamada verimlilik artışı
- Daha düşük maliyetler

5.7 Özerk Araçlar(Autonomous vehicles)

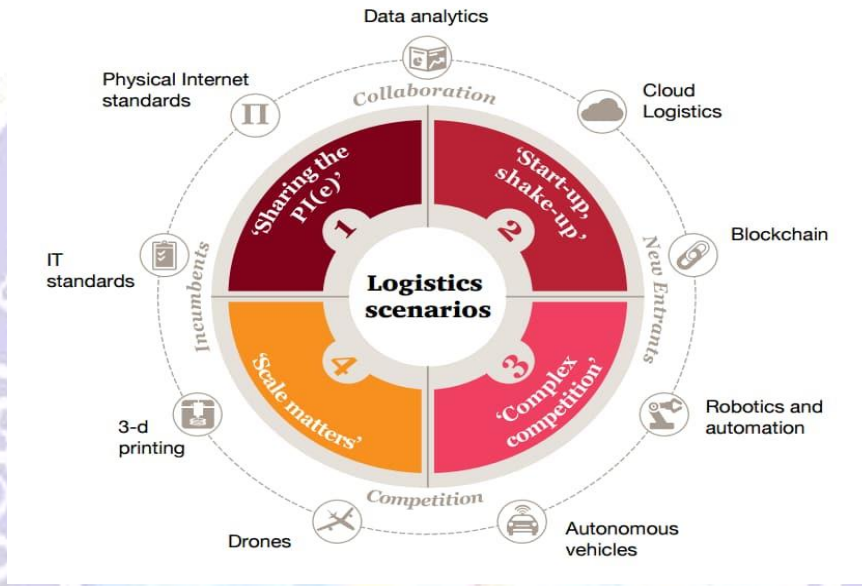
- İnsan işgücünde azalma
- Teslim süreçlerinde artan verimlilik

5.8 İHA'lar / Dronlar(UAVs / Drones)

- Artan maliyet verimliliği (kullanım durumları: envanter, gözetim, teslimat)
- İşgücünde azalma

5.9 3 Boyutlu Baskı(3-D printing)

- Müşteri sektörleri tarafından hız, ölçek ve alım kapsamı



Şekil 2. Lojistik 4.0 Bileşenleri

Kaynak: (PWC's Future in Sight Series, 2018)

6. LOJİSTİK 4.0 VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ 4.0

Lojistik 4.0 ve Tedarik Zinciri Yönetimi 4.0 ya da akıllı tedarik zinciri yönetimi, Endüstri 4.0, Nesnelerin İnternet'i, Siber-Fiziksel sistemler, ortaya çıkan yeni teknolojiler, lojistik ve tedarik zinciri yönetiminin çeşitli yönlerini içine alıyor.

Sistemlerin ne kadar özerk olmasına bakılmaksızın, tedarik zinciri yönetiminin Endüstri 4.0'ın merkezi olmayan bağlamında değiştiğini, fakat tüm eylemlerin otomatikleştirilemeyeceği veya otomatikleştirilmesi gerektiği gibi eylem planlaması ve yerine getirmesi için insanlara ihtiyaç duyan önemli bir insan unsuru olmaya devam etmektedir (i-Scoop, 2017).

Lojistik sektörünün geleceğinde yer alması beklenen teknolojiler arasında üç boyutlu yazıcılar, Nesnelerin İnterneti (The Internet of Things), insansız hava aracı (Drone) teslimatları ve sürücüsüz araçlar yer almaktadır. 3D yazıcılara odaklanan lojistik şirketleri rekabette avantaj kazanacaktır. 3D yazıcılar belli maddelere göre orijinal ürünün kopyasını yapabilme yeteneğine sahip yazıcılardır. Toplu üretimler maliyeti ve iş gücünü oldukça azaltır. 3D yazıcılar hakkında uzmanlaşan lojistik şirketleri gelecekte lojistik pazarında önemli yere sahip olacaktır. Nesnelerin İnterneti Teknolojisi cihazların insan müdahalesi olmadan birbirleri ile mevcut internet altyapısı sayesinde iletişim kurmasını sağlayan oldukça yenilikçi bir teknolojidir. Bu teknolojinin doğru uygulanmasının gelecekte lojistik sektöründe teslimat hızlarının artmasını, genel giderlerin düşmesini ve harcamaların azalmasını sağlayacağı öngörülmektedir.

7. AKILLI LOJİSTİK

Geleceğin lojistiği yeni ve akıllı teknolojiler ile ulaşım alanında değişiklik gösteriyor. Akıllı sistemler tüm süreçleri tamamen otomatik olarak kontrol eden bilgisayar destekli sistemlerdir. Özerk olarak hareket ederek tüm süreci bağımsız olarak yönetebilecek özelliğe sahiptirler. Lojistik 4.0 olarak adlandırılan modern lojistik, işletmelerde rekabeti daha fazla geliştirmek için etkin bir araçtır. Lojistik sektörü üzerinde etkili olabileceği birçok alan bulunmaktadır. Robotik ve Bilgisayarlı Otomasyonun yükselişi, endüstrinin depolama ve dağıtım kanalları için önemli etkilere sahiptir. Satın alımlar, perakendecilerin ve satıcıların, takip etmek için dağıtım kanallarını ayarlamalarını gerektirecektir (çok kanallı lojistik). İnsansız araçların insan taşımacılığı için kullanılmasıyla ilgili büyük kaygılar olmasına rağmen, en belirgin potansiyel kullanımlardan biri, nakliye teslimatının yönetiminde kullanılan lojistikdir. Otonom araçlar, bir engele çarptığında durmak üzere tasarlanmış olsalar da, temizlenene kadar ya da el kumandası manuel kontrolden çıkana kadar yeniden çalışmayacaklarsa da, depolarda zaten kullanılıyorlar. Ancak yeni nesil araçlar, verimliliklerini belirgin bir şekilde arttıracak şekilde çoğu otomatik yükleme ve boşaltma gibi diğer süreçleri birleştirebiliyorlar. Bu teknolojinin savunucuları, insan ve makine arasındaki etkileşimi azaltarak işyerini daha güvenli hale getireceğini savunuyorlar. Depodan son tüketiciye teslim edilecek otonom araçların kullanılmasıdır. Mallar genellikle merkezi depodan dağıtım merkezine taşınır. Kamyonları doğru şeritte tutan, hız sınırlarına uyan ve öndeki araçlara güvenli bir mesafeyi koruyan otoyollu kamyon sistemlerini uygulamak mümkündür. Teknolojiyi, sadece arkadaki araç sürücüyü ihtiyaç duyan araç konvoylarına uygulamak mümkünken, arkadakiler tamamen otomatik hale getirilebilir. Son teknoloji teslimat, mevcut teknolojiyi otomatikleştirmek için daha zor olan karmaşık ve değişen koşulları içerdiğinden, sürecin en zorlu kısmıdır. Giderek, müşteriler teslim edilmek üzere ürün için evde beklemek yerine bırakma noktalarını kullanıyorlar. Drone teknolojisi küçük ve orta ölçekli teslim etmek için kullanılabilir. Bir dağıtım merkezinden nihai varış noktasına kadar planlanabilir. Amazon da, tüketicilerin ürünlerini satın almanın iş şekli üzerinde bir etkisi vardır. Tüketiciler, geniş çaplı satıcılarla giderek daha fazla arayüz oluşturuyor her biri biraz farklı olan fiyat, ürün bilgisi ve hizmet seviyeleri vardır. Müşteriler çevrimiçi olarak mağaza hizmetlerinin daha fazlasını alabilirler. Gelecek yıllarda online satışlar için işletmelerin tedarik zincirlerini radikal bir şekilde yeniden yapılandırarak, tüm platformlarda talebi karşılayabilirler (Thinking Ahead Magazine, 2016).

Akıllı lojistik, esnekliği artırabilen pazardaki değişikliklere uyum sağlayan, şirketin müşteri ihtiyaçlarına odaklı hizmet, üretim optimizasyonu ve depolama ve üretim fiyatlarını azaltabilecek yapıdadır (Uckelmann, 2008).

8. GELECEĞİN LOJİSTİĞİ

Akıllı teknolojiler gittikçe artan bir şekilde ulaşım alanına giriyor ve tüm bir endüstride devrim yapıyor. Akıllı teknolojiler, tüm çalışma süreçlerini tamamen otomatik olarak kontrol eden bilgisayar destekli sistemlerdir. Özerk olarak faaliyet gösterebilirler ve bu sayede tüm süreci bağımsız olarak idare edebilecek özelliktedirler (Kesayak, 2018).

Ayrıca son dönemde ortaya çıkan bir akımda dışarıdan hizmet alan büyük perakende ve e-ticaret sitelerinin kendi lojistik operasyonlarını yapacak şirketler kurmalarıdır. Bu amaçla amazon çeşitli yatırımlar yapmaktadır. Yine dünya devlerinden Ali baba'da liman lojistiği operasyonlarını yönetmek için kurduğu Cainiao ile satıcılar için teslimat servislerini iyileştirmeye çalışmaktadır (DHL, 2015).



Sekil 3. Her Şeyin Merkezi Lojistik; Geleceğin Sektörü
Kaynak: (DHL, 2015)

9. AKILLI FABRİKA VE VERİ LOJİSTİĞİ

Akıllı Fabrika'da, makinelerin birbirleri arasında üretim sürecinde bilgi paylaşması ve tahminler yapması ve bir sonraki iş adımlarını belirlemesi için bütünlük bir yaklaşım bulunmaktadır. Malzeme akışı, makinelerin ve depolama sistemlerinin kapasitesi ve kaynakların kullanımı ile ilgili veriler de süreç içinde hareket ederler. Bilgilerin makineler arasında gerçek zamanlı olarak işlemesi gerekir, dolayısıyla devam eden üretim üzerinde kalıcı bir etki yaratabilir. Dolayısıyla veri lojistiğinin önemi büyüktür. Tüm verilerin hem güncel hem de öngörüler hızla ve eksiksiz olarak temin edilmesinden ve herhangi bir zaman geciktirmeden iletilmesinden sorumludur. Bütün değer zincirini hammaddeden bitmiş bir endüstriyel ürüne kadar kapsayan entegre, sipariş odaklı üretim yaklaşımı, firma düzeyinde düşünmeyi ve bilginin veri lojistiği tarafından düzgün bir şekilde paylaşılmasını gerektirir (Sistema Dergi, 2015).

Veri ağlarının nitel ve niceliksel genişlemesinin yanı sıra, veri lojistiği alanı, kapsamlı bir veri güvenliğini nasıl garanti altına alacağı oldukça karmaşık ve halen tartışılan bir konudur. Verilerin yetkili kullanıcıların kullanımına sunulmasının yanı sıra, gizlilik bakımının da önemli bir rolü vardır (IntraLogistics, 2015).

10. DEPODAKİ AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

Endüstri 4.0 Depoda akıllı taşıma sistemleri Geleceğin iç lojistik operasyonlarında büyük bir trend depodaki "hücreli ulaşım sistemleri" nin piyasaya sürülmesidir. Bu, çevresini bağımsız olarak lazer tarayıcıları, kızılötesi sensörleri ve RFID çiplerini kullanarak algılayabilen ve özerk olarak kendi adreslerine gidebilen bağımsız araç sürülerini içerir.

Merkezi bir kontrol sistemi olmayan bu cihazlar, kendi aralarında gelen aktarma emirlerini ele alarak, yol hakkını düzenleyen kurallar koymaktadırlar. Depodaki her aracın konumuyla ilgili verileri paylaşmaktadır. Her servis, bilgiyi merkezi olmayan bir şekilde işler ve kesintiler ortaya çıkarsa, araç sürüsü tek başına tepki verir ve sorunu düzeltir (IntraLogistics, 2015).

10.1. Veri ve Taşımacılık Lojistiğini Birleştirme

Endüstri 4.0 şekillenirken, taşımacılık lojistiği de veri lojistiği ile birlikte daha da önemli bir rol oynayacaktır. Bu özellikle taşımacılık zincirinde yer alan tüm unsurların birbiriyle bağlantılı olmasını gerektirir. Nesnelerin İnterneti üzerine kurulu bir trafik altyapısında akıllı, kendinden tahrikli araçların kullanılması tamamen yeni boyutlara kapı açacak ve daha otomatik ve esnek lojistik çözümleri getirecektir. Bu alanda veri ve taşımacılık lojistik bir bütün halinde hareket eder. Veri, ulaştırma lojistiğini optimize etmek için kullanılan bilgileri

sağlar. Kapasite, hava durumu, trafik ve araçlarla ilgili daha kapsamlı bilgi paylaşıldığında, büyüyen lojistik akışları daha verimli bir şekilde yönetilebilir (Kesayak, 2018).

11. ENDÜSTRİ 4.0'IN TEDARİK ZİNCİRİ VE DEPO YÖNETİMİNE ETKİLERİ (Siemens A.Ş., 2014)

- 1- Daha az alanda daha fazla depolama. Dolayısıyla depo alanlarından yüzde 80'e varan tasarruf
- 2- ERP'ler ile entegre depo yönetim yazılımları. Dolayısıyla minimum hata oranı
- 3- Otomatik malzeme dolaşımı. Dolayısıyla daha fazla iş güvenliği, daha az iş kazası
- 4- Hat başı besleme, bekleme modülleri. Dolayısıyla mükemmel stok yönetimi, "0" stok kaybı
- 5- Otomatik hazır mamül depoları. Dolayısıyla 365 gün 24 saat çalışabilen insansız depolar, hızlı araç yükleme ve boşaltma sistemleri
- 6- Kâr ve maliyet optimizasyonu. Dolayısıyla 18 ile 48 ay arası yatırımın geri dönüşü

12. SONUÇ

Endüstri 4.0, lojistik sektörüne, inovasyon, katma değer ve sürdürülebilirlik alanlarında önemli fırsatlar sunmaktadır. Lojistik 4.0 uygulamaları verimliliği artırır. Depolama, Nakliye, Ambalajlama, Dağıtım, Yükleme / Boşaltma ve Bilgi Hizmetler de önemli gelişmeler yaratmaktadır. Sanayi 4.0 sürecinde makinelerin İnternet üzerinden birbirleriyle iletişimde olmaları "tam zamanında" lojistik hizmetlerinin çok daha verimli çalışabilmesi veya makine arızalarının önlenmesini sağlarken, üretimdeki atıl zamanın azaltılması ve sonuç olarak kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Yeni taşıtlar, yeni yakıt ve enerji kaynakları, altyapı ve yeni istihdam alanları başta ulaşım lojistiği olmak üzere her tür lojistiği etkileyecektir. Sürücüsüz tırlar, kaptansız gemiler, pilotsuz uçaklar Endüstri 4.0'ın en çok konuşulan yönüdür.

Dronelar, Endüstri 4.0 teknolojisi kapsamındaki tam otomatik fabrikalar, lojistik satışlarını yönlendiren içerikler, gelecekte lojistik sektörünü değiştirecek trendlerden sadece birkaçıdır (OpLog, 2018).

Lojistik 4.0, sensörler, Big Data, GPS, RFID, M2M gibi teknolojik çözümler üretir. Lojistik sektörü genç bir sektör olarak sürekli maliyet, insan kaynağı, faaliyet ve yönetim süreçleri kalitesi, etkinliği ve teknolojisi açısından iş modellerini yenileyen, bu bağlamda ekonomik dengeleri değiştirecek 4.0 Sanayi Devrimi lojistik sektörü için de çok önemli fırsatlar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Burmeister, C. Lüttgens, D. & Piller, F.T. (2016). Business Model Innovation for Industrie 4.0: Why the IndustrialInternet Mandates a New Perspective on Innovation. Die Unternehm. 72(2):124–152.

Uckelmann, D. (2008). Definition Approach to Smart Logistics, Next Generation Teletraffic and Wired/Wireless Advanced Networking, pp. 273-284.

DHL (2015). Internet of Things in Logistics, http://www.dhl.com/content/dam/Local_Images/g0/New_aboutus/innovation/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf, Erişim Tarihi: 27.6.2018.

Dussmann Group (2016), Logistics 4.0, available at: <https://news.Dussmanngroup.com/en/multimedia/news/logistics-40/> (accessed 18 February 2017).

Shirase, K. & Nakamoto, K. (2013). Simulation Technologies for the Development of an Autonomous and Intelligent Machine Tool, *International Journal of Automation Technology* 7(1):6–15.

Experfy (2014). IDC Predicts the Future of Big Data Industry, <https://www.experfy.com/blog/idc-predicts-future-big-data-industry>, Erişim Tarihi: 1.7.2018.

IntraLogistics (2015). Industry 4.0 – The changing face of transport logistics, 2015, <https://intralogistics.tips/industry-4-0-changing-face-transport-logistics/>, Erişim Tarihi: 30.6.2018.

i-Scoop (2017). Logistics 4.0 and smart supply chain management in Industry 4.0, <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/supply-chain-management-scm-logistics/>, Erişim Tarihi: 1.7.2018.

Kesayak, B. (2018). Endüstri 4.0 ile Lojistiğin Değişen Yüzü, <http://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-lojistigin-degisen-yuzu/>, Erişim Tarihi: 29.6.2018.

Lojistik Sektör Raporu Musiad (2017). Endüstri 4.0 ve Geleceğin Lojistiği, http://www.musiad.org.tr/F/Root/Pdf/lojistik_raporlari_2017_12_25.PDF, Erişim Tarihi: 1.7.2018.

Lucke, D., Constantinescu, C., & Westkämper, E. (2008). Smart Factory - a Step Towards the Next Generation of Manufacturing, in: M. Mitsuishi, K. Ueda, F. Kimura (Eds.), *Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier: The 41st CIRP Conference on Manufacturing Systems*, Springer, London, pp. 115–118.

OpLog (2018). Gelecekteki Lojistik Trendleri, <https://oplog.com.tr/lojistikte-gelecek-trendleri/>, Erişim Tarihi: 30.6.2018.

PWC's Future in Sight Series (2018). The future of the logistics industry, <https://www.pwc.com/gx/en/transportation-logistics/pdf/the-future-of-the-logistics-industry.pdf>, Erişim Tarihi: 30.6.2018

Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R.-C., Reichstein, C., Neumaier, P., & Jozinović, P. (2014). Industry 4.0- Potentials for creating Smart Products: Empirical Research Results. Germany: Springer. Salvesen Logística. <http://www.salvesenlogistica.com/en/servicios/logistica-integral>, Erişim Tarihi: 1.7.2018.

Siemens A.Ş. (2014). Endüstri 4.0 Nedir? 4. Sanayi Devrimi Gerçekleşiyor, <http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/endustri-4-0-nedir--4-sanayi-devrimi-gerceklesiyor/11563#ad-image-0>, Erişim Tarihi: 30.6.2018.

Sistema Dergi (2015). Lojistik sektörünün geleceği: Lojistik şirketleri yeni teknolojilere ayak uydurabilecek mi?, http://www.sistema.com.tr/files/dergi/SistemaDergi_Sayi01.pdf, Erişim Tarihi: 1.7.2018.

Tavukçuoğlu, C. (2017). Sanayi 4.0'ın Lojistiğe Etkileri, <http://www.lojistikhatti.com/haber/2017/01/sanayi-4-0in-lojistige-etkileri>, Erişim Tarihi: 27.6.2018.

Tadejko P. (2015), Application of Internet of Things in Logistics – Current Challenges, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 7, No. 4, pp. 54–64.

Thinking Ahead Magazine (2016). The changing face of transport and logistics, https://www.thinking-ahead-magazine.com/fileadmin/user_upload/TA86_September_2016.pdf, Erişim Tarihi: 2.7.2018.

Volsoft (2017). Endüstri 4.0 Nedir? [https://www.volsoft.com.tr/endustri-4-0-nedir,_Erişim Tarihi: 27.6.2018](https://www.volsoft.com.tr/endustri-4-0-nedir,_Erişim_Tarihi:27.6.2018).

